

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-127816

(43)Date of publication of application : 30.05.1991

(51)Int.Cl.

H01L 21/027  
G11B 7/125  
G11B 7/14

(21)Application number : 01-267575

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 13.10.1989

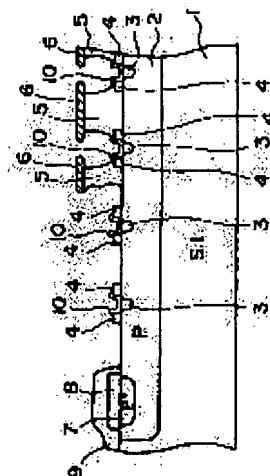
(72)Inventor : TSUKAMOTO TAKEO  
WATANABE NOBUO  
OKUNUKI MASAHIKO

## (54) MULTIPLE ELECTRON SOURCE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To easily irradiate a moving article with an electron beam through a simple improvement by so setting an arraying direction of electron sources disposed along a longitudinal row as not to cross the arraying direction of electron sources disposed along a lateral row.

**CONSTITUTION:** The arraying direction of electron sources 3 disposed along a longitudinal row is so set as not to cross the arraying direction of electron sources 10 disposed along a lateral row. Thus, since the lateral and longitudinal directions of the matrixlike sources 3, 10 disposed on a board 1 are not perpendicularly crossed, if a moving article is continuously radiated with an electron beam from the sources 3, 10, the entire sources 3, 10 of one row can be sequentially driven (linearly and sequentially drive) under a pure control within time moving the article between the source 3 and the adjacent source 10. Thus, continuous electron beam irradiation region is formed by simple means, and signal setting for control is simplified, and further a control circuit is simplified due to the simplification.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

## ⑫ 公開特許公報(A) 平3-127816

⑩ Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)5月30日

H 01 L 21/027  
G 11 B 7/125  
7/14

A

8947-5D  
8947-5D  
7013-5F  
7013-5F

H 01 L 21/30

3 4 1

B  
W

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 マルチ電子源

⑮ 特 願 平1-267575

⑯ 出 願 平1(1989)10月13日

⑰ 発 明 者 塚 本 健 夫 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内  
 ⑱ 発 明 者 渡 辺 信 男 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内  
 ⑲ 発 明 者 奥 貫 昌 彦 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内  
 ⑳ 出 願 人 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
 ㉑ 代 理 人 弁理士 福森 久夫

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

マルチ電子源

## 2. 特許請求の範囲

それぞれ電子ビームを放出する多数の電子源を縦列および横列のマトリクス状に基板上に配置し、射出された電子ビームを被照射体に照射すべく各前記電子源を順次駆動するようにして成るマルチ電子源において、前記縦列に沿う前記電子源の配列方向と前記横列に沿う前記電子源の配列方向とを直交させないように設定したことを特徴とするマルチ電子源。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

本発明は、例えばレジスト描画用装置、電子ビーム記録用装置等のように、例えばショットキー型半導体電子源から放出する電子ビームを用いて微細かつ高密度の電子ビーム照射を行なうべく使用されるマルチ電子源に関するものである。

## 〔従来技術〕

従来、この種のマルチ電子源としては、例えば米国特許第4259678号明細書、米国特許4303930号明細書に記載されているようなものが知られている。これによると、マルチ電子源は、多数の電子源が縦列および横列のマトリクス状に基板上に配置され、各前記電子源を順次一方向に駆動するようにして成り、各電子源の横の配列方向(x方向)と縦の配列方向(y方向)とのなす角度が直交したいわゆる単純マトリクスで配置した構成となっている。

## 〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、上記従来技術の構成では、x方向とy方向とのなす角度が直交しているので、例えば被照射体たる移動物体に向けて各電子源から電子ビームを放出する場合、電子ビームを移動物体上で連続的に照射させるようにしようとする、各電子源は固定されていることから、移動物体の移動距離に応じて各電子源を一個ずつ個別に制御(いわゆる点順次駆動制御)しなければなら

ない。換言すれば、従来技術の構成は、制御用に読み込ませるデータが多岐になること、電子ビームの放出制御が複雑であること、電子ビームの放出のタイミング的余裕度が極めて制約される等の問題があり実用性に乏しいものである。

本発明は、簡単な改良を加えることにより、特に移動物体に対する電子ビームの照射を容易に行なえるようにしたマルチ電子源を提供することを目指すとする。

#### 〔課題を解決するための手段〕

上記目的を達成すべく本発明は、それぞれ電子ビームを放出する多数の電子源を縦列および横列のマトリクス状に基板上に配置し、放出された電子ビームを被照射体に照射すべく各前記電子源を順次駆動するようにして成るマルチ電子源において、前記縦列に沿う前記電子源の配列方向と前記横列に沿う前記電子源の配列方向とを直交させないように設定したことを特徴とする。

#### 〔作用〕

基板上に配置されたマトリクス状電子源の横列

方向と縦列方向とが直交しないので、各電子源から移動物体上に連続的に電子ビームを照射する場合、移動物体が一つの電子源とこれに隣接する電子源との間を移動する時間内に、一の列の全部のマトリクス電子源を次々と駆動（線順次駆動）させるという単純な制御で行なえる。

#### 〔実施例〕

第1図乃至第3図は第1の実施例を示すものである。図中1は例えば半絶縁性のGaAs基板であり、該基板1上にはP型のイオン注入領域2が横方向（x方向）に所定間隔を置いて直線状に注入形成され、該各イオン注入領域2の表面部には電子源を構成するP型高濃度イオン注入領域3が横方向（各x方向A、B、C、D…）に沿い所定間隔を置いて形成され、該各イオン注入領域3上にはショットキー電極10が形成され、各イオン注入領域3は全体としてマトリクス状に配置されている。ここで、高濃度イオン注入領域3は各x方向A、B、C、D…毎に所定距離だけ順次シフトしている。また、各前記イオン注入領域2上には

3

は、配線用の階段状に形成された板状電極4が各イオン注入領域2と交叉するように、すなわち縦方向（各y方向a、b、c、d…）に形成されている。したがって、各y方向a、b、c、d…における各高濃度イオン注入領域3を結ぶ線と各x方向A、B、C、D…における各高濃度イオン注入領域3を結ぶ線とのなす角度は直交していない（x方向に沿う線（X-X線）とY'-Y'線とのなす角度θは90度よりも小である）。

さらに、前記イオン注入領域2上には、前記高濃度イオン注入領域3から放出された電子を上方に案内すべく脚状の電極5を介して平屋根状の電極6が形成されている。

各前記イオン注入領域2の端部の表面部にはそれぞれ高濃度拡散層7が形成され、各高濃度拡散層7上にはオーミックコンタクト部8が夫々形成され、各オーミックコンタクト部8上には電極9がそれぞれ接続されている。また、各前記板状電極4の端部にはそれぞれ電極11が接続されている。

4

従って、マトリクス状に配列された各電子源は、各x方向A、B、C、D…の所定の電極9と各y方向a、b、c、d…の所定の電極10との間に逆バイアス電圧を印加すると、該両電極の交点位置にある電子源である高濃度イオン注入領域3がON状態となってアバランシェ増幅が生じ、当該高濃度イオン注入領域3からスポット状の電子が放出される。

なお、本実施例では電子源としてショットキー型半導体電子源を用いているが、特にショットキー型半導体電子源である必要はなく、PN接合、NEA（負の電子親和力）等の各種の半導体電子源を用いることが出来る。

次に、本実施例により電子ビームを移動物体に照射し、連続的なビーム照射領域を形成するための手順につき述べる。

まず、電子ビームが照射されるべき領域をマトリクス電子源に対向した位置に置く。この場合、例えばx方向Aの電極2と各y方向a、b、c、d…の電極4との交点位置の電子源をON状態に

5

8

するかOFF状態にするかは予め何らかの方法で決められており、電極2と各y方向a, b, c, d…の電極4との間への逆バイアス電圧印加により、x方向Aの各電子源から順次電子放出が生じる。

次に同様な方法で他のx方向B, C, D…の電極2と各y方向a, b, c, d…の電極4との間への逆バイアス電圧印加によりそれぞれ線順次駆動する。

全部のマトリクス位置の電子源を駆動し終えた後に、一の電子源とこれに隣接する他の電子源との間の距離だけ移動物体を従前の移動方向と直交する方向に90度の方向に移動させ、再び各x方向A, B, C, D…と各y方向a, b, c, d…との交点位置の電子源を順次駆動する。かかる電子源駆動を繰り返すことにより、移動物体の被照射面を電子ビームにより全面照射することができる。

第4図は、マルチ電子源を電子ビームメモリに適用した場合を示している。12は上記第1の実

施例で述べたと同様な構成のマルチ半導体電子源、13はフォトダイオード、14は光を真空容器へ入れるための導入部、15は光信号を送るためのファイバー、16は高圧電源、17は電子源を駆動させるための電源、18は電子線記録媒体である。該記録媒体18としてはSiのMOS構造、アモルファス状のSiO<sub>2</sub>構造、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>膜およびSiN膜等の多層膜構造のものがある。

上記のように構成されているので、マルチ電子源12の駆動用の制御信号は、搬送クロックと同時に多重させ光信号として光ファイバー15を介して伝達され、フォトダイオード13で再び電気信号に戻される。マルチ電子源12は高圧電源16が接続されることにより高電圧になっているが、制御信号は光媒介としており、電氣的に絶縁されているので耐ノイズ性に優れている。

マルチ電子源12の光制御信号は、フォトダイオード13で電気信号に変換され電気制御信号としての復調制御信号となる。該制御信号はマルチ

7

電子源を駆動させる水平信号(y方向)と垂直信号(x方向)とにさらに分離され、媒体の回転信号と同期して任意の水平方向および垂直方向の電子源をON状態とすることで、記録媒体の任意の場所へ電子ビームを照射し書き込みを行う。本実施例の場合、例えば水平信号で書き込み用トラックの選択、垂直信号でデータ書込をそれぞれ受けもつように構成され、順次線駆動を行うことにより複数トラックへの同時書き込みが行える。再生は、同様な方法で2次電子あるいはPN接合電流を用いて任意の場所を検出することにより行なえる。

第5図は、マルチ電子源を電子ビーム描画装置に適用した場合を示している。同図において、マルチ半導体電子源12は上記第1の実施例で述べたと同様な構成のものである。19は半導体ウェハーであり、20はレジスト上に描かれた電子ビーム照射領域である。

前記マルチ電子源12の駆動手順は上記第2実施例とほぼ同様であるが、該電子源12の駆動制

8

御はウェハー19のステージ移動に応じ、描画すべき全エリアにおいて電子源12を順次線駆動を行う。

#### 【発明の効果】

以上のように本発明によれば、それぞれ電子ビームを放出する多数の電子源を縦列および横列のマトリクス状に基板上に配置し、放出された電子ビームを被照射体に照射すべく各前記電子源を順次駆動するようにして成るマルチ電子源において、前記縦列に沿う前記電子源の配列方向と前記横列に沿う前記電子源の配列方向とを直交させないように設定する構成としたので、従前の構成に極めて単純な手段を講じるだけで、連続した電子ビーム照射領域を形成できると共に、制御のための信号設定が単純化でき、この単純化により制御回路が簡略化することができる。

さらに、マルチ電子源をマトリクス状に構成して順次線駆動するため、移動体に同一の電子ビームの照射領域を形成しようとする場合、電子源が一次元配列である場合に比べて、移動体の移動速

度を低下することができ、該電子ビームの照射領域が楕円変形するのを小さくすることができる。また、電子ビームの照射領域を連続かつ高密度で形成できるので、電子線メモリ、描画装置の他、電子線プリンター等の広範囲の応用が可能となる。

#### 4. 図面の簡単な説明

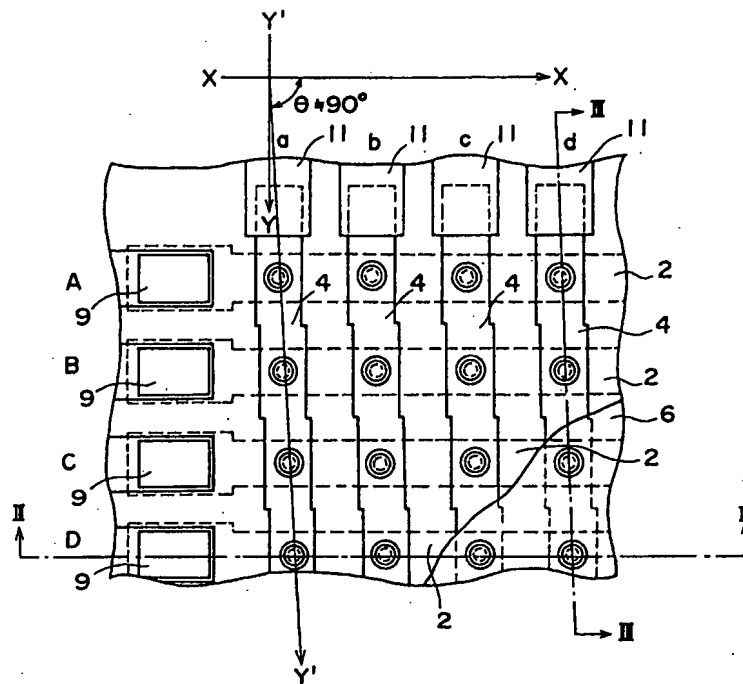
第1図乃至第3図は本発明の一実施例を示すものであり、第1図はマルチ電子源の平面図、第2図は第1図のII-II線に沿う断面図、第3図は第1図のIII-III線に沿う断面図、第4図は電子ビームメモリ装置への応用例を示す平面図、第5図は電子ビーム描画装置への応用例を示す平面図である。

1…基板、3…P型高濃度イオン注入領域（電子源）、10…ショットキー電極（電子源）、

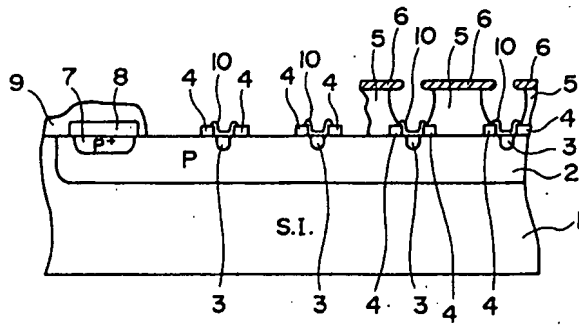
1 2 ... マルチ電子源。

**1 1**

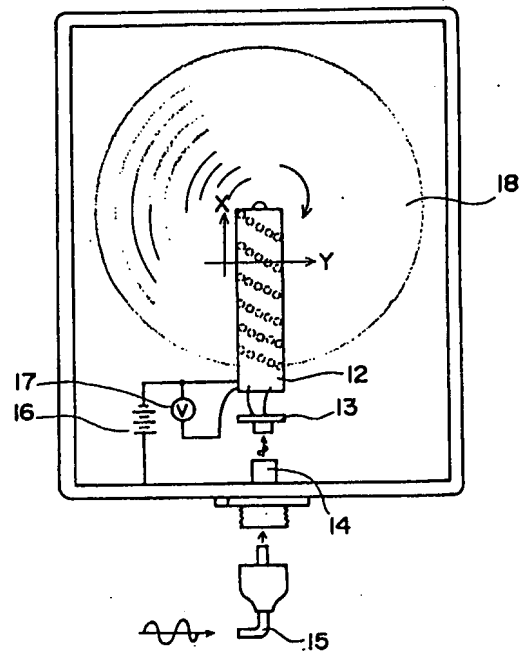
第一圖



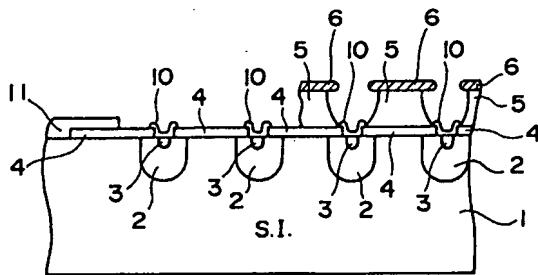
第 2 圖



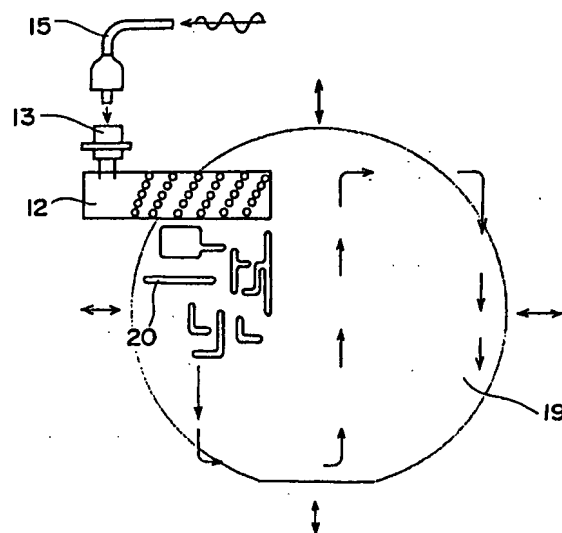
第 4 図



第 3 図



第 5 図



手続補正書 (方式)

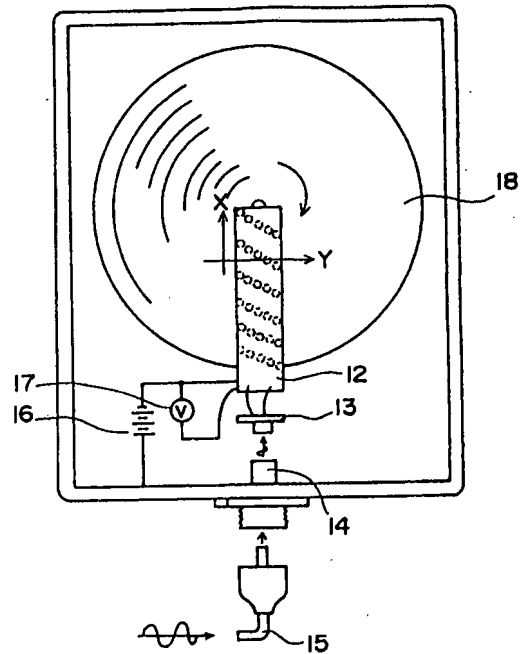


## 第 4 図

平成 2 年 2 月 6 日

特許庁長官 殿

1. 事件の表示  
平成元年特許願第 267575 号
2. 発明の名称  
マルチ電子源
3. 補正をする者  
事件との関係 特許出願人  
住 所 東京都大田区下丸子 3 丁目 30 番 2 号  
名 称 (100) キヤノン株式会社  
代表者 山 路 敬 三
4. 代 理 人 〒100 電話 03(358)8840  
住 所 東京都新宿区本塩町 12  
四谷ニューマンション 107  
氏 名 (8809) 弁理士 福森久夫
5. 補正命令の日付 (発送日)  
平成 2 年 1 月 30 日
6. 補正の対象  
図面 (第 4, 5 図)
7. 補正の内容  
別紙の通り



## 第 5 図

